УДК 595.786:591.5

ЗАВИСИМОСТЬ ДЛИТЕЛЬНОСТИ РАЗВИТИЯ ГУСЕНИЦ РАЗЛИЧНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ВОСКЛИЦАТЕЛЬНОЙ СОВКИ (*AGROTIS EXCLAMATIONIS* L.) ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ И СВЕТОВОГО РЕЖИМА

Р. М. Ахмедов

(Институт зоологии АН АзССР и Ленинградский государственный университет)

В настоящей статье рассматривается влияние фотопериодизма и температуры на длительность развития гусениц восклицательной совки (*Agrotis exclamationis* L.). Экспериментальные исследования проведены на популяциях из четырех географических пунктов, сильно отличающихся по климатическим условиям.

Азербайджанская популяция. Бабочек собирали в Ордубадском р-не Азербайджанской ССР (40° с.ш.), находящемся в южной предгорной части Малого Кавказа (Зангезурский хребет). Восклицательная совка встречается здесь всюду на диких и культурных растениях. Развивается два поколения. Зимует в почве на глубине 10—15 *см* в стадии пронимфы или гусеницы последнего возраста (наблюдения в апреле 1965 г. и в октябре 1968 г.). Белгородская популяция. Бабочек собирали в Борисовском р-не Белгородской обл. (50° с.ш.). Развивается полностью одно и частично второе поколение. Зимует в стадии пронимфы. Пермская популяция (59° с.ш.). Материал получен из лаборатории прогнозов ВИЗР. В Пермской обл. совка дает лишь одно поколение, зимует в стадии пронимфы. Ленинградская популяция (60° с.ш.). Бабочек собирали в окрестностях Ленинграда, где вид также дает одно поколение и зимует в стадии пронимфы.

Работу проводили в 1966—1967 гг. в лаборатории экспериментальной энтомологии Биологического института ЛГУ под руководством проф. А. С. Данилевского.

Для получения кладок бабочек содержали в стеклянных банках емкостью 0,5 *л*, закрытых марлей, и кормили 5%-ным раствором глюкозы. Кладки яиц держали в чашках Петри на листьях кормовых растений. Гусениц разных популяций помещали в отдельные пронумерованные пробирки. В каждом варианте опыта было не менее 20—30 гусениц. Выкармливали их снытью (*Aegopodium* sp.) и одуванчиком (*Taraxacum* sp.). Все опыты проводили в фототермостатах с автоматическим регулированием температуры и длительности освещения. Исследовали влияние температуры 15, 18 и 25° С при продолжительности фотопериода от 0 до 24 час. в сутки с интервалом в два часа. Пронимфы обычно окукливаются через 10—12 дней. В случае наступления диапаузы их развитие задерживается на стадии пронимфы на много месяцев.

Сравнительных данных о зависимости длительности развития внутривидовых географических популяций от температурных и световых условий в литературе мало. Ряд исследований по вопросу о внутривидовой изменчивости параметров температурных реакций и продолжительности развития насекомых выполнен А. С. Данилевским и его сотрудниками в лаборатории экспериментальной энтомологии Биологического института ЛГУ.

Результаты опытов с сухумской, белгородской и ленинградской популяциями щавелевой совки (*Acronicta rumicus* L.) и медведицы (*Spilosoma menthastri* Esp.) показали, что существенных внутривидовых различий по зависимости длительности развития этих видов от температуры нет. Определенный по скорости развития порог эффективной температуры для всех исследованных популяций оказался одинаковым — 10° С, а сумма эффективных температур отличалась не более чем на 10%. Постоянство сроков развития характерно и для ряда других видов (Горышин, 1953; Данилевский и Кузнецова, 1968) рассматривается как общее правило. На основании многолетних экспериментальных данных и наблюдений в природных условиях А. С. Данилевский и И. А. Кузнецова (1968) полагают, что повышение нижнего температурного порога развития у южных форм биологически не целесообразно, т. к. оно сокращает период, благоприятный для развития и, следовательно, уменьшает число генераций. А в северных районах ареала, где сумма эффективных температур мала, не обязательно должен происходить отбор форм с наследственно более коротким, чем на юге, периодом развития, поскольку такой же недостаток эффективных температур наблюдается и в южных районах там, где развивается неполное число поколений.

Однако из правила внутривидового постоянства сроков развития и суммы эффективных температур известны и некоторые исключения. По данным К. Ф. Гейспиц (1949) и А. И. Заранкиной (Гейспиц и Заранкина, 1963), диапауза гусениц соснового шелкопряда (*Dendromicus pini* L.) при пороговых температурах наступает в среднем через 49 дней у южной популяции и через 43 — у северной, т. е. при одинаковых температурных условиях продолжительность развития гусениц южной и северной популяций соснового шелкопряда различна.

Наблюдения Н. В. Бондаренко и Куан-Хай-Юаня (1958) над географическими популяциями паутинного клещика (*Tetranuchus urticae* Koch) показали, что у ленинградской, краснодарской, ташкентской, тбилисской популяций различны не только фотопериодическая реакция, но и сроки развития. Весьма характерно, что при температуре 15° С паутинный клещик ленинградской популяции развивается (от личинки до взрослого клеща) на пять суток быстрее, чем тбилисской. Однако с повышением температуры различия в сроках развития уменьшаются, и при температуре 30° С их вообще нет. Авторы приходят к заключению, что южные популяции требуют больше эффективного тепла, чем северные.

Т. С. Дружелюбова (1963), исследовавшая географические популяции озимой совки (*Agrotis segetum* Schiff.), считает, что продолжительность развития озимой совки из разных популяций при одних и тех же температурах различна. У южной (таджикской) популяции при температуре 28—29° С развитие от яйца до вылета бабочек продолжалось 43—45 дней, у ставропольской популяции — в среднем 54—56 дней, а у кировской — до 60 дней.

Мы изучали зависимость продолжительности развития восклицательной совки от световых и температурных условий окружающей среды. Такие данные необходимы для расшифровки географической изменчивости фенологии совки и разработки методов прогнозирования сроков ее развития в южных природных зонах.

Результаты исследований показали, что в одинаковых температурных условиях гусеницы северных популяций (белгородской, ленинградской и пермской) развиваются значительно дольше, чем южной (азербайджанской).

Из рис. 1 и таблицы видно, что при 25° С и при продолжительности освещения от 0 до 24 час. в сутки средняя длительность развития гусениц (от вылупливания из яиц до окукливания) южной (азербайджанской) популяции восклицательной совки составляла примерно 31,7 дня с ко-

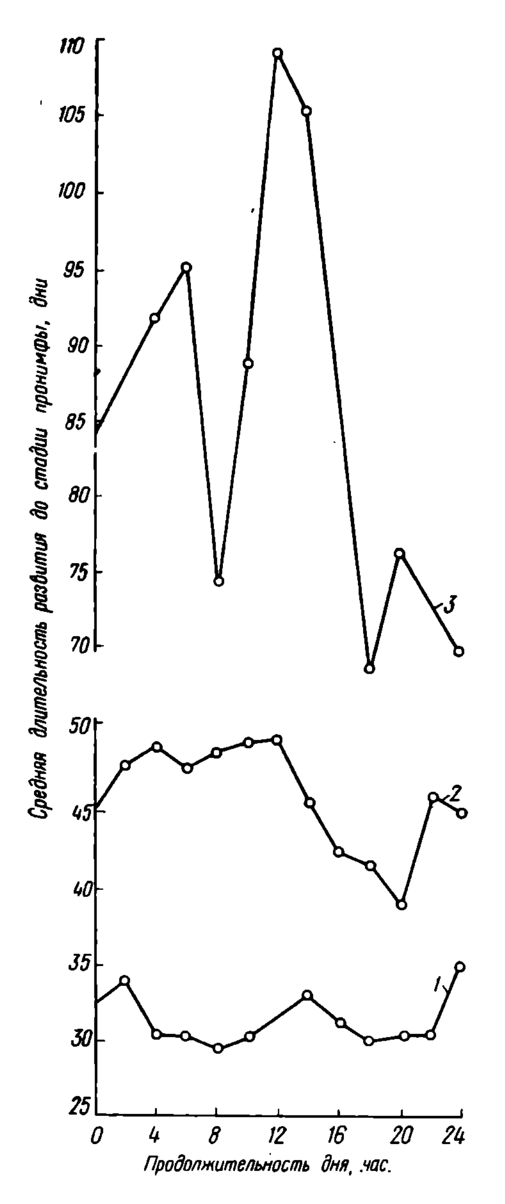


Рис. 1. Зависимость длительности развития гусениц восклицательной совки азербайджанской популяции от продолжительности светового дня при температурах:
1 — 25° С; 2 — 18° С; 3 — 15° С.

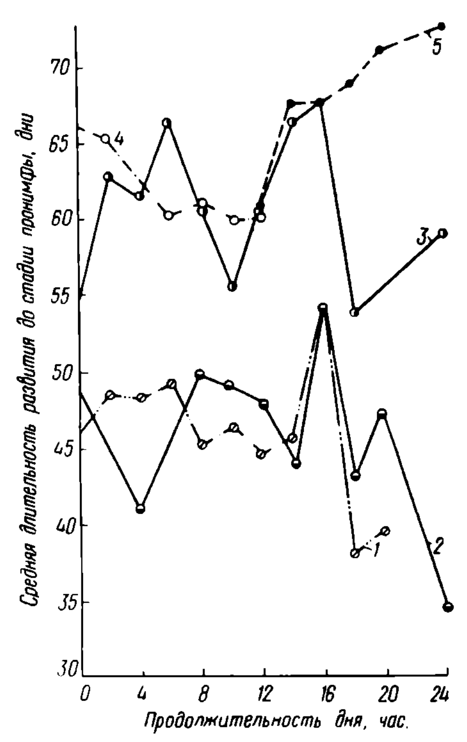


Рис. 2. Зависимость длительности развития гусениц восклицательной совки разных популяций от продолжительности светового дня при различных температурах:
1 — белгородская популяция, t 25° С; 2 — пермская популяция, t 25° С; 3 — белгородская популяция, t 18° С; 4 — пермская популяция, t 18° С; 5 — ленинградская популяция, t 18° С.

лебаниями в зависимости от продолжительности освещения в пределах 29—35 дней. В тех же условиях гусеницы белгородской (39—51 день) и пермской (43—54 дня) популяций развивались дольше. Только при круглосуточном освещении длительность развития гусениц пермской и азербайджанской популяций оказалась почти одинаковой: гусеницы окукливались на 34—35-й день. Аналогичную картину мы наблюдали при температуре 18° С. Результаты экспериментов (рис. 1, 2 и таблица) показывают, что при 18° С и различных фотопериодах развитие гусениц совок

Длительность развития (в днях) восклицательной совки различных популяций в лабораторных условиях

Продолжительность дня, час.	t 25°C						t 18°C							
	Популяция													
	азербайджанская		белгородская		пермская		азербайджанская		белгородская		пермская		ленинградская	
	M±m	min—max	M±m	min—max	M±m	min—max	M±m	min—max	M±m	min—max	M±m	min—max	M±m	min—max
0	32,7±0,20	31—38	48,4±2,41	37—54	45,9±2,31	30—60	45,5±1,31	45—53	54,21±2,41	50—71	66,1±1,31	59—79	—	—
2	34,0±0,31	32—36	—	—	48,6±1,41	39—63	48,5±0,41	45—52	63,2±3,51	59—83	65,5±1,41	59—79	—	—
4	30,5±0,41	25—32	41,0±2,51	35—53	48,2±2,81	34—69	43,0±0,81	41—46	61,7±1,61	58—69	62,8±2,41	52—73	—	—
6	30,4±0,40	28—34	—	—	49,1±2,41	41—63	49,1±1,21	46—52	66,5±1,41	58—69	60,4±2,51	52—79	—	—
8	29,7±0,24	29—36	51,05±1,31	39—53	45,3±3,12	37—55	45,3±1,41	41—52	5 ,6±1,41	58—69	61,06±2,40	52—66	—	—
10	30,3±0,51	28—32	49,5±2,61	38—55	46,4±1,61	37—65	46,4±1,41	40—56	55,6±6,61	52—58	60,1±2,61	52—66	—	—
12	32,6±0,41	26—34	48,1±1,54	43—58	44,7±1,61	40—58	44,7±2,21	40—58	60,5±1,31	58—69	60,3±2,61	52—66	60,9±0,41	60—63
14	34,1±1,50	27—37	43,7±1,05	42—53	45,4±1,41	41—51	45,4±1,61	42—57	66,6±2,31	52—69	—	—	67,5±1,31	64—73
16	31,2±1,40	26—34	44,1±1,41	32—66	54,04±3,61	44—63	43,04±1,41	39—52	67,5±1,21	38—70	—	—	67,6±1,61	61—77
18	30,5±1,01	26—34	38,4±1,31	36—46	43,0±1,61	34—67	43,0±1,51	40—59	53,8±0,51	53—59	—	—	68,8±1,11	64—73
20	30,5±0,41	27—31	39,5±2,33	36—50	47,2±2,61	36—73	47,2±1,61	42—56	—	—	—	—	71,1±0,61	71 73
24	35,0±1,11	35—38	—	—	34,1±1,31	30—44	34,1±1,31	31—42	59,1±0,31	59—63	—	—	72,6±0,41	60—74

азербайджанской популяции длилось в среднем 34—49 дней, а белгородских, пермских и ленинградских — 53—72 дня. Особенно большие различия в сроках развития северных и южной популяции при 18° С наблюдаются в условиях круглосуточного освещения.

Длительность развития гусениц при 15° С была исследована только на азербайджанской популяции (рис. 1). Мы наблюдали резкое сокращение сроков развития при увеличении длины светового дня и непропорциональное изменение длительности развития при изменении температуры. Со снижением температуры на 7° (от 25° до 18° С) продолжительность развития гусениц всех популяций увеличивалась примерно в 1,5 раза. Дальнейшее понижение температуры всего на 3° очень сильно замедляет развитие гусениц. Так, если при 18° С максимальная продолжительность гусеничной стадии составляет 49 дней, то при 15° С — 109 дней. Этот факт свидетельствует о нелинейной зависимости скорости развития гусениц восклицательной совки от температуры окружающей среды и дает основание полагать, что температурный порог для этого вида должен быть довольно высоким.

На развитие гусениц исследованных популяций влияет также продолжительность светового дня. Изучая развитие гусениц азербайджанской популяции (таблица и рис. 1), мы наблюдали очень необычное для насекомых влияние фотопериодизма. При всех температурах бывает два или даже три максимума длительности развития в зависимости от продолжительности светового дня. Они слабее выражены при 25 и очень резко при 15° С. Один из них наблюдается при 2—6-часовом дне, второй — 12—16-часовом, а третий — при превышающем 20 часов. Быстрее всего проходит развитие гусениц в условиях 18—20-часового дня. С понижением температуры амплитуда изменчивости сроков развития сильно возрастает. Так, если при 25° С она равна 7 дням (28—35), то при 18° С — 20 дням (34—54), а при 15° С — 41 дню (68—109). Кривые, отражающие реакцию на фотопериод других популяций восклицательной совки, значительно различаются между собой, но также сохраняют два-три пика. Причем у белгородской популяции при 25° С наибольшая длительность развития наблюдается при 8-часовом дне и в полной темноте, а минимальная — при 18-часовом дне. При 18° С у этой популяции выражены два максимума продолжительности развития: при 6-часовом и при 14—16-часовом дне с минимумами в полной темноте, а также при 10-часовом и 18-часовом дне. Развитие северных (ленинградская и пермская) популяций длится дольше и при 25° С наиболее продолжительно в условиях 16-часового дня, а при 18° С — при круглосуточном освещении.

Все, изложенное выше, свидетельствует о большом своеобразии реакции гусениц восклицательной совки на температурные условия и световой режим и о необычном для насекомых характере изменчивости сроков развития гусениц разных географических популяций.

Выводы

1. Понижение температуры вызывает определенное замедление развития. Зависимость длительности развития гусениц от продолжительности освещения наиболее четко проявляется при низких температурах (15 и 18° С).

2. При одинаковой постоянной температуре развитие гусениц северных популяций протекает медленнее, чем южных. Зависимость длительности развития гусениц от условий освещения выражена по-разному у южных и северных популяций.

ЛИТЕРАТУРА

Бондаренко Н. В. и Куан-Хай-Юань. 1958. Особенности возникновения диапаузы у различных географических популяций паутинного клещика. ДАН СССР, т. 119, № 6.
Горышин Н. И. 1953. Экологический анализ сезонного цикла развития хлопковой совки в северных районах хлопководства. Автореф. канд. дисс., Л.
Гейспиц К. Ф. 1949. Свет как фактор, регулирующий цикл развития соснового шелкопряда. ДАН СССР, нов. сер., т. 68, № 1.
Гейспиц К. Ф. и Заранкина А. И. 1963. Особенности фотопериодической реакции шерстолапки плодовой Dasychira pudibunadia. Энтомол. обозр., т. 42.
Данилевский А. С., Кузнецова И. А. 1968. Внутривидовые адаптации насекомых к климатической зональности. В кн.: «Фотопериодические адаптации у насекомых и клещей», Изд-во ЛГУ.
Дружелюбова Т. С. 1963. Сравнительно-географическое изучение экологии озимой совки. В сб.: «Вопр. экол.», т. 7, М.

Поступила 26.V 1969 г.

DEPENDENCE OF CATERPILLAR DEVELOPMENT DURATION OF *AGROTIS EXCLAMATIONIS* L. DIFFERENT GEOGRAPHIC FORMS ON TEMPERATURE AND LIGHT CONDITIONS

R. M. Akhmedov

(Institute of Zoology, Azerbaijan SSR; State University, Leningrad)

Summary

The effect of a temperature of 15, 18 and 25° C at light day from 0 to 24 hrs was investigated as applied to duration of *Agrotis exclamationis* L. caterpillar development. The Azerbaijan, Belgorod, Perm and Leningrad populations were investigated from four geographical points with strongly differing climatic conditions.

The results of the experiments show that dependence of the caterpillar development activity on photoperiodic conditions is most distinctly pronounced at low temperatures (15 and 18° C).